

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-191270

(43)Date of publication of application : 23.07.1996

(51)Int.Cl.

H04B 10/02

G02B 5/22

H04J 14/00

H04J 14/02

(21)Application number : 07-001725

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 10.01.1995

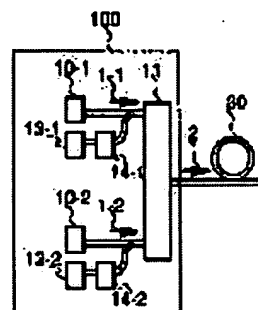
(72)Inventor : KUBOKI KATSUHIKO

## (54) WAVELENGTH MULTIPLEXED LIGHT TRANSMITTER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To eliminate the influence of crosstalk upon an optical signal from another normal light signal at the time of switching a light source to a stand-by light source by inserting a band-pass filter capable of passing only the wavelength of a stand-by light source in its steady state into an optical path for guiding a light signal from the stand-by source to a transmitting optical fiber.

**CONSTITUTION:** Band-pass filters(BPFs) 14-1, 14-2 are respectively inserted between stand-by light sources 13-1, 13-2 and a multiplexer 11. The passing wavelength of these BPFs 14-1, 14-2 coincides with the wavelength of the light sources 13-1, 13-2 in their steady state. It is supposed that a light source 10-2 fails and an optical signal 2-1 is interrupted. In this state, the stand-by light source 13-2 is driven in order to generate a new optical signal 1-2. The wavelength of the signal 1-2 is almost equal to that of the light source 10-2. The temperature of the light source 13-2 is not stabilized and the wavelength may be varied during a period from the start of the light source 13-2 up to a steady state. However only an optical signal transmitted through the BPF 14-2 appears on a wavelength multiplex signal 2 outputted from the multiplexer 11 because of the existence of the BPF 14-2, so that the influence of the temperature instability or wavelength variation of the light source 13-2 is not exerted upon the signal 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-191270

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 7 月 23 日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 10/02

G 0 2 B 5/22

H 0 4 J 14/00

H 0 4 B 9/ 00

H

E

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-1725

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 1 月 10 日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 久保木 勝彦

東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

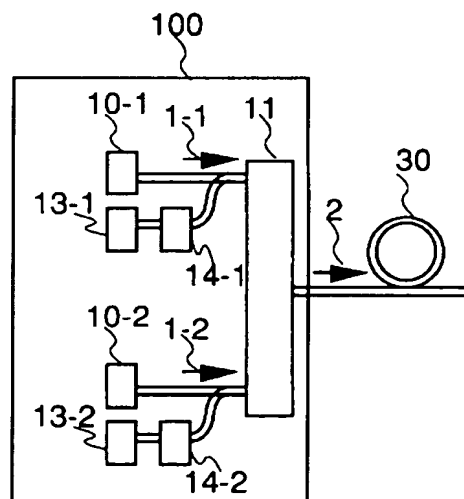
(54) 【発明の名称】 波長多重光送信装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 波長多重光送信装置で、光源が故障した際に他の正常な光源からの光信号に影響を与えずに予備の光源に切替える。

【構成】 予備の光源と波長多重信号を送出する光ファイバとを接続する光路中に、予備光源 1 3 に必要とされる波長のみを通過させる帯域通過光フィルタ 1 4 を挿入する。

図 3



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】光源が故障した際に予備光源に切替える機能を有した波長多重光送信装置において、前記予備光源の光信号を伝送用光路まで導く光路中に、特定の波長のみを透過させる特性を有した光素子を設けることを特徴とする波長多重光送信装置。

【請求項 2】請求項 1 において、前記光素子の透過波長が前記予備光源の波長と略一致する波長多重光送信装置。

【請求項 3】請求項 2 において、前記光素子が波長軸上で少なくとも前記予備光源の波長と隣り合う他の光源の波長を透過させない光素子である波長多重光送信装置。

【請求項 4】請求項 2 または 3 において、前記光素子の透過波長を電氣的又は機械的に変更する機構と、前記機構によって前記光素子の透過波長を前記予備光源の波長と略一致させる波長多重光送信装置。

【請求項 5】請求項 2、3 または 4 において、前記予備光源の波長を電氣的又は機械的に変更し、上記波長を前記故障した光源の波長と略一致させることが可能である波長多重光送信装置。

【請求項 6】請求項 2、3、4 または 5 において、前記光素子が複数の透過波長を有する際、そのうちの少なくとも一つの波長が前記予備光源の波長と略一致する波長多重光送信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、波長多重光通信システムにおける光送信装置、特に波長多重光送信装置において内部の光源が故障した際に予備の光源に切替え可能な構成に関する。

## 【0002】

【従来の技術】波長多重送信装置の従来例を図 1 に示す。波長多重送信装置 100 は、複数の波長の異なる光信号 1-1、1-2 を出力する光源（変調機構を含む）10-1、10-2 と、光信号を合波し波長多重信号 2 を生成する合波器 11 と予備光源（変調機構を含む）13-1、13-2 から構成されている。

【0003】図 2 にこの波長多重送信装置の光源の一つが故障して、予備の光源に切替える際の様子を波長軸上で示す。図 2 (a) のように光源 10-2 が故障し、予備光源 13-2 に切替える場合を考える。この際、予備光源 13-2 の定常状態における波長は光源 10-2 の波長と等しいとする。しかし、予備光源 13-2 の動作直後から定常状態になるまでの時間は、予備光源 13-2 の温度が安定しないため、図 2 (b) のように予備光源 13-2 の光信号の波長は大きく変動する。

【0004】この予備光源 13-2 の光信号を光源 10-1 の光信号と合波すると、予備光源 13-2 の光信号の大きな波長変動が正常に動作している光源 10-1 の光信号に影響を与え、伝送特性を劣化させる可能性があ

る。とりわけこの効果は、合波器 11 として波長選択性の無い光カプラを使用した波長多重送信装置の場合に顕著になる。さらにこの効果は波長間隔が狭く、波長多重数が多い大容量高密度波長多重送信装置では非常に大きな問題となる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は波長多重送信装置内の光源が故障して予備光源に切替える際に、他の正常に動作している光源の光信号にクロストーク等の悪影響を与えずに、予備光源の光信号を他の光信号と合波して波長多重信号を生成できるような波長多重送信装置の構成方法を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的は、予備光源からの光信号を伝送用光ファイバに導く光路中に、予備光源の定常状態における波長のみを透過させる帯域通過光フィルタを挿入することにより達成される。

## 【0007】

【作用】予備光源の温度が一定になっていない等の理由により、予備光源の波長が定常状態における波長と大きく異なっている場合には、帯域通過光フィルタによって予備光源の光信号が伝送用光ファイバに送出されることが阻止される。

## 【0008】

【実施例】図 3 に本発明を波長多重送信装置へ適用した場合の一実施例を示す。波長多重送信装置 100、それぞれ波長の異なる光信号 1-1、1-2、光源（変調機構を含む）10-1、10-2、生成する合波器 11、予備光源（変調機構を含む）13-1、13-2 は図 1 の従来例と同様な機能を持っている。

【0009】図 3 では予備光源 13-1、13-2 と合波器 11 との間にそれぞれ帯域通過光フィルタ 14-1、14-2 が挿入されている。これら帯域通過フィルタの通過波長は予備光源 13-1、13-2 の定常状態における波長に一致している。

【0010】図 4 を用いてこのような構成の波長多重送信装置で、予備光源へ切替える際の様子を説明する。光源 10-2 が故障して光信号 1-2 が遮断された状態を考える。新たな光信号 1-2 を生成するために、予備光源 13-2 を動作させる。この予備光源 13-2 の定常状態における波長は光源 10-2 の波長とほぼ等しいものとする。しかし、予備光源 13-2 の動作直後から定常状態になるまでの期間は予備光源 13-2 の温度が安定しないため、その波長が大きく変動する。しかし図 4 (b) のように光源 10-2 の波長とほぼ等しい、すなわち予備光源 13-2 の定常状態における波長とほぼ等しい帯域通過光フィルタ 14-2 があるため、合波器 11 から出力される波長多重信号 2 には帯域通過光フィルタ 14-2 を透過した光信号のみしか現れない。よって、予備光源 14-2 の波長が大きく変動していようと

も正常な光信号1-1には悪影響を与えない。

【0011】なお、図3の実施例では光源が二つ、すなわち波長多重数が2の場合を示したが、本発明はこの波長多重数は2以上、いくつの場合でも適用可能である。また図3では帯域通過光フィルタ14-1、14-2と合波器11を別の部品として示したが、合波器が帯域通過フィルタの機能を持っている構成方法も可能である。

【0012】また図5に本発明を波長多重送信装置へ適用した場合の他の実施例を示す。この例では合波器11から出力される光ファイバに波長可変予備光源13と波長可変帯域通過光フィルタが接続されている。この構成で、仮に光源10-2が故障した場合の動作を説明する。始めに波長可変帯域通過光フィルタの通過波長を光源10-2の波長にほぼ一致させる。この後、波長可変予備光源13を動作させ、光源10-2の波長とほぼ等しくなるように調整する。この波長の調整の過程でも、波長可変帯域通過光フィルタがあるため、光信号1-1にはなんら悪影響を与えることがない。

【0013】図5に示した実施例では、光源が二つ、すなわち、波長多重数が2の場合を示したが、この波長多重数は2以上、いくつの場合でも適用可能である。また図5では波長可変予備光源13と波長可変帯域通過光フィルタ14を合波器11の出力側に接続した例を示したが、合波器11の入力側に接続する構成も可能である。さらに、図5の例では波長可変予備光源13と波長可変帯域通過光フィルタ14の組が1組の場合を示したが、

これらの組合せは1組以上、何組であってもよい。

【0014】

【発明の効果】本発明によれば、波長多重送信装置の光源が故障し予備光源に切替える際に、予備光源の電源投入直後から定常状態になるまでに、予備光源の波長が大きく変動しようとも他の正常な光源の光信号にクロストークの影響を与えることが無い。すなわち、正常に送信されている他の光信号の伝送特性を劣化させることなく、不良の光信号の復旧が可能となる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】従来の波長多重送信装置の一例を示すブロック図。

【図2】従来の波長多重送信装置で、1台の光源が故障し予備の光源に切替える際に発生する問題点を示す説明図。

【図3】本発明の一実施例を示すブロック図。

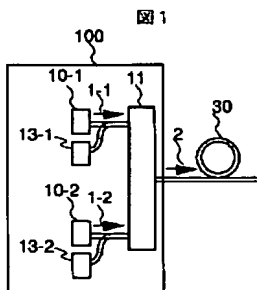
【図4】本発明によって予備光源に切替える際の従来の問題点が解決されることを示す説明図。

【図5】本発明の他の実施例を示すブロック図。

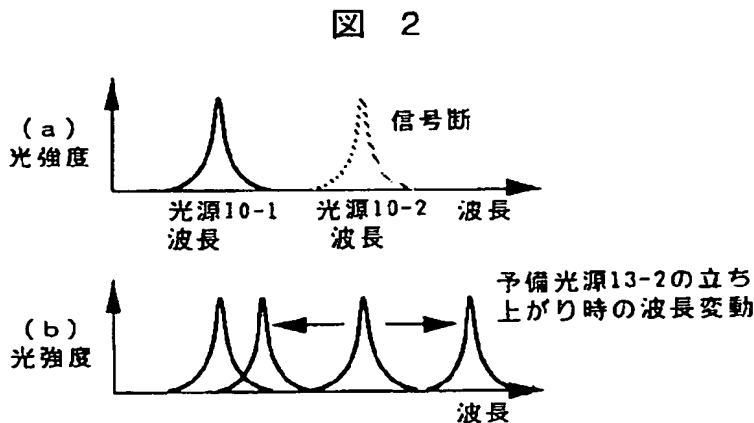
20 【符号の説明】

1-1…光信号、1-2…光信号、2…波長多重信号、10-1…光源、10-2…光源、11…光合波器又は光カプラ、13-1…予備光源、13-2…予備光源、14-1…帯域通過光フィルタ、14-2…帯域通過光フィルタ、30…光ファイバ、100…光送信装置。

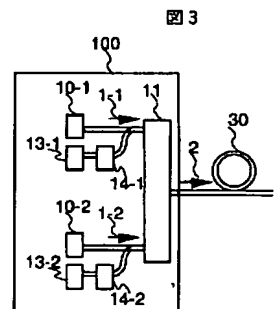
【図1】



【図2】

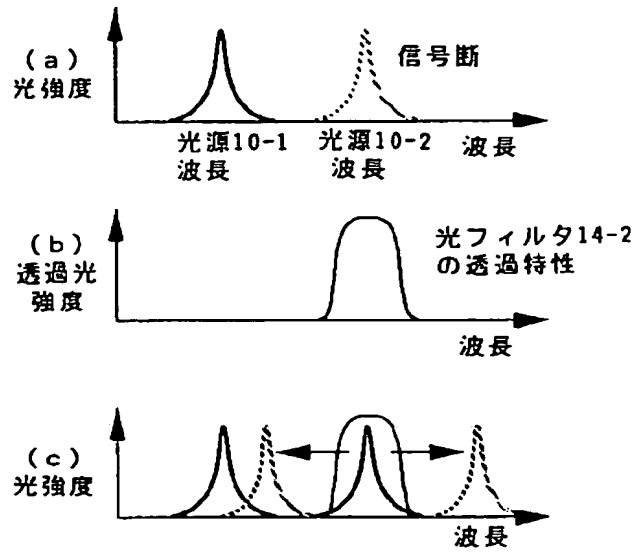


【図3】



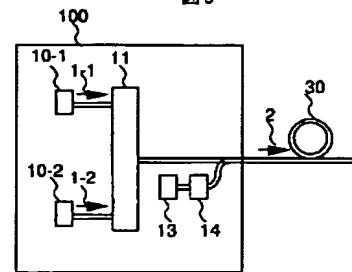
【図 4】

図 4



【図 5】

図 5



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

H 0 4 J 14/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所